

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

PAT-NO: JP360124487A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60124487 A

TITLE: LASER WORKING MACHINE FOR PIERCING OF PRINTED CIRCUIT BOARD

PUBN-DATE: July 3, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YAMAZAKI, YUKIRO

TAKASHITA, JIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI SEIKI CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP58232518

APPL-DATE: December 9, 1983

INT-CL (IPC): B23K026/00, H05K001/02

US-CL-CURRENT: 219/121.71

ABSTRACT:

PURPOSE: To work a reference hole with high efficiency and high accuracy and to improve the quality and yield of a printed circuit board by irradiating a base material with a laser beam through the pattern of the reference hole.

CONSTITUTION: While succeeding conveyance of a printed circuit board 1 is checked by a light emitting element and a photodetector, a laser beam is introduced into a beam guide and laser light of an equal quantity is fed to nozzles 15a and 15b for the laser. The luminous flux conforming to the diameter of a reference hole 1a to be worked by the laser is irradiated onto the board 1. When the board 1 is fed to the position where the hole part 8 thereof faces the outlet part of the nozzles 15a, 15b having a notch 10, the hole 1a is worked and formed to profile with the hole part 8 in short time by the laser light past the pattern of the reference hole. The reference hole 1a is thus worked by the laser with high accuracy in the correct reference hole position.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-124487

⑮ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)7月3日

B 23 K 26/00
H 05 K 1/02

7362-4E
6679-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 プリント基板穴あけ用レーザ加工機

⑯ 特 願 昭58-232518

⑰ 出 願 昭58(1983)12月9日

⑱ 発 明 者 山 崎 幸 郎 我孫子市我孫子1番地 日立精機株式会社内
⑲ 発 明 者 高 下 二 郎 我孫子市我孫子1番地 日立精機株式会社内
⑳ 出 願 人 日立精機株式会社 東京都千代田区丸の内2の4の1
㉑ 代 理 人 弁理士 磯野 道造

明 細 書

1. 発明の名称

プリント基板穴あけ用レーザ加工機

2. 特許請求の範囲

プリント基板に印刷されたパターンの打抜き加工の基準となる基準穴を加工する加工機において、前記基準穴を形成すべき位置に穴部を有する基準穴パターンを設けたプリント基板の端部を支承すると共にレーザ光の通過可能な開放部を形成するガイドと、該ガイドの前記開放部に近接し且つ該開放部と対峙する位置にレーザ光の出口部を配設するレーザ用ノズルと、前記ガイドに支承される前記プリント基板を連続搬送する搬送手段とを有することを特徴とするプリント基板穴あけ用レーザ加工機。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、プリント基板特に両面プリント基板に打抜き加工を行う際該プリント基板の位置決めに使用される基準穴を、高精度且つ高効率に加工するに好適なプリント基板穴あけ用レー

ザ加工機に関するものである。

スルーホールを有する両面プリント基板の製造工程において、紙／フェノール樹脂製又は紙／エポキシ樹脂製等の基材の両面に銅箔を積層し、エッチングレジスト印刷、エッチング、レジスト除去等の工程を経てマークパターンを印刷し、基準穴あけ加工し、その後、上記マークパターンの所定位置に打抜き加工を行っている。

上記マークパターン（以下「パターン」と称する。）の所定位置に正確に打抜き加工をするためには、基準穴が正しい位置にかつ高精度に形成されることが必要である。従来、基準穴の加工手段としては、プリント基板の端部を取付け基準として数値制御穿孔機により自動穴あけを行う技術や、基準穴位置にマーク印刷しておき、手動により穴あけする技術が採用されていた。しかし、前者の場合には、温度及び湿度の変化に基づくプリント基板の伸縮や取付クランプ時の歪等により基準穴の位置に加工誤差が生じ、この誤差は特にプリント基板の上記端部か

ら離れた位置にある基準穴において大きくなる傾向があり、従つて正しい位置に穴あけされない不具合が生ずる。従つて位置ずれの生じた基準穴を基準として打抜き加工をすると、打抜かれた穴がエッチングパターンから外れて不良品となる率が高いという欠点があつた。又、後者の場合は、作業効率が悪く、品質のはらつきを生じ、且つ費用がかさむため量産に適しない。

本発明は、上記の事情に鑑みなされたもので、その目的は、基準穴を高効率、高精度に加工して製品の品質、歩留を向上するプリント基板穴あけ用レーザ加工機を提供することにある。

本発明は、上記目的を達成するために、基準穴を形成すべき位置に穴部を有する基準穴パターンを設けたプリント基板の幅端部を支承すると共にレーザ光の通過可能な開放部を形成するガイドと、該ガイドの前記開放部に近接し且つ該開放部と対峙する位置にレーザ光の出口部を配設するレーザ用ノズルと、前記ガイドに支承される前記プリント基板を連続搬送する搬送手

段とを有することを特徴とするプリント基板穴あけ用レーザ加工機という構成をとるものである。

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。本発明の実施例においてプリント基板穴あけ用レーザ加工機（以下「レーザ加工機」と称する。）に供給される製造工程途中のプリント基板1には、第1図に示す如く、指々の形状のパターン2と、その幅端部3に基準穴パターン4とが形成されている。該プリント基板1は、例えば第2図AからDまでに概略を示す製造工程により製造することができる。すなわち、第2図Aでは紙/フェノール樹脂製又は紙/エポキシ樹脂製の如き基材5の両面に銅箔6が積層され、第2図Bに示す基板が形成される。次に第2図Cに示す工程では、幅端部3に、基板の長手方向に沿う一定幅の部分とパターン2に相当する形状のエッチングレジスト印刷が行われる。又、上記一定幅部のエッチングレジスト印刷内には、基準穴に相当する穴部8が形成され

る。次に、第2図Dでは、エッチングとエッチングレジスト除去工程において、エッチングレジスト印刷がされていない部分の銅箔が除去されると共に、上記エッチングレジストが除去される。従つて銅箔層7と穴部8を有する基準穴パターン4とパターン2が形成された第1図及び第2図Dに示すプリント基板1が製造される。

次に、第3図から第6図までによりレーザ加工機Lの構造を説明する。該レーザ加工機Lは第4図において左方に前工程と右方に後工程を置く生産ライン中に組込まれたものである。

11はレーザ加工機Lのベースであり、該ベース11にはプリント基板1の進行方向に延在するフレーム12が載設され、該フレーム12の両側にはフレーム12の長手方向の途中位置にサポート17、21が立設されている。9はガイドであり、該ガイド9は左右一对のガイド9aとガイド9bとからなっている。一方のガイド9aはフレーム12上にボルト13により固着されている。他方のガイド9bは2本の腕9

c、9dを有し、両腕9c、9dはサポート21の穴21a、21bに摺動自在に嵌合し、ガイド9bは各腕9c、9dに設けた長溝9eに挿通したボルト14により前記フレーム12上に取付けられている。このように一方のガイド9aを固定とし且つ他方のガイド9bをガイド9aに接近し又は遠去る方向に移動可能とする構造により幅の異なる各種のプリント基板1に対応し得るが、両ガイド9a、9bを移動可能な構造としてもよく、また一定幅のプリント基板を加工する場合には両ガイド9a、9bを固定の構造としてもよい。各ガイド9a、9bのガイド溝の断面形状はプリント基板1の板厚よりやや広いコ字形に形成される。従つて、プリント基板1は、ガイド9aとガイド9b間に跨設されると共に、コ字形部により挟持されて支承される。又、ガイド9aとガイド9bの基準穴パターン4の係合する上記コ字形部には、開放部をなす切欠部10（第6図）が形成され、後に説明するレーザ光が通過し得るようになつ

ている。

各ガイド9a, 9bの切欠部10の上方側の対峙する位置には、一対のレーザ用ノズル15a, 15bのレーザ光の出口部が近接して配置されている。レーザ用ノズル15aは、ガイド9aに対峙して配置され、サポート17に取付けられた中空円筒状のビームガイド16に保持されている。ビームガイド16はレーザ特に炭酸ガスレーザのレーザ発振器の出力窓に連結されている。レーザ用ノズル15a内にはハーフベンドミラー18が設けられ、ビームガイド16内を示矢Bの如く入射したレーザ光の約50%を反射せしめ、レーザ用ノズル15aの出口部に送るようにしている。一方、レーザ用ノズル15bは、ガイド9bに対峙して配設され、ビームガイド16に一端側を揺動自在に支持されるビームガイド19に連結されたサドル22に保持されると共に、前記サポート17, 21に設けられたガイドシャフト20(第4図)に案内されて、示矢Cのプリント基板1の幅方

向に移動可能に支持される。レーザ用ノズル15bの移動は、前記サドル22の上端側に形成される雌ねじ部22aに螺合し且つサポート21に回転自在に軸支される調整ねじ23をハンドル24で回転することにより行われる。レーザ用ノズル15b内にはベンドミラー25が設けられ、ハーフベンドミラー18を通過して示矢Dの如く導入された残50%のレーザ光をレーザ用ノズル15bの出口部に向つて反射する。以上の構成により、レーザ用ノズル15a, 15b内に導入されたレーザ光は各ノズル15a, 15bの出口部から投射され、ガイド9a, 9bの切欠部10を通り、下方側に照射される。

次に、プリント基板1の搬送手段を説明する。

プリント基板1の下面側には、これに接触する位置に駆動ローラ26が適宜の間隔で複数個並設され、各駆動ローラ26はフレーム12およびサポート17とサポート21に回転自在に軸支されるローラシャフト27により回転自在に支持されている。該ローラシャフト27には、

ブリー28が固設され、該ブリー28には減速機付モータ29の回転力が歯車列30、ベルト31, 31aを介して伝達される。以上によりプリント基板1は、駆動ローラ26の摩擦力によりガイド9に支承された状態で長手方向に送られ、基準穴パターン4をレーザ用ノズル15a, 15bの出口部と対峙する切欠部10の位置に通過せしめることができる。又、第3図に示す如く、プリント基板1の下方において、フレーム12上には発光器32が設けられると共に、これと相対向するビームガイド16には、受光器33が取着される。これ等により、レーザ加工機1内にプリント基板1が挿入されているか否かが検出される。

次に、本実施例の作用を説明する。

第1図に示したプリント基板1は該レーザ加工機1内でガイド9に支承され、搬送手段により連続搬送される。ガイド9b及びレーザ用ノズル15bは、ガイド9a, 9bの間隔およびレーザ用ノズル15a, 15bの間隔がプリン

ト基板1の幅寸法に合うような位置に予め配設されている。プリント基板1が次々と搬送されていることを発光器32および受光器33により確認しながら、ビームガイド16, 19内にレーザ光線がそれぞれ導入され、レーザ用ノズル15aと15bに等量のレーザ光が送られる。第7図に示す如く、レーザ用ノズル15a, 15bの出口部とプリント基板1とは所定の間隔を置いて設けられており、レーザ加工される基準穴1aの直径に見合う光束がプリント基板1上に照射される。この場合レーザビームの光束は焦点位置が基板表面よりも上方に位置するようにセットされる。基板表面におけるレーザビームの広がり、基準穴パターン4の穴部8の直径より大きい直径であり、好ましくは穴部8の直径の約2倍の直径である。レーザビームはプリント基板1が発光器32上を通過している間連続的に照射されている。該プリント基板1の穴部8が切欠部10のあるレーザ用ノズル15a, 15bの出口部と対峙する位置まで送

られて来ると、基準穴パターン4を通過したレーザー光により短時間に基準穴1aが穴部8に倣つて加工形成される。プリント基板1の搬送中、レーザー光は連続して照射されるが、銅箔帯7のある部分はレーザー光が完全に反射されるので、レーザー加工されない。以上の如くして、基準穴パターン4の穴部8が形成されている部分のみが、穴部8に倣つて正確にレーザー加工される。従つて、プリント基板1の温度、湿度の変化に関係なく、正しい基準穴位置に高精度の基準穴1aがレーザー加工される。

次に、第4図の右方に図示しない後工程において、基準穴1aを基準として、自動プレス等により、パターン2の穴1bの打抜き加工を行なうと共に、基準穴1aの形成されている不要の銅箔帯7が切断除去され、プリント基板1が完成する(第8図)。以上により、穴1bはパターン2の所定位置に正確に形成される。従つて製品品質を低下せしめることもなく、配線はんだ付時の不良も発生せず製品の歩留を向上す

ることができる。

又、本実施例は、上記の如く、プリント基板1を連続搬送することにより基準穴が形成されるもので、作業効率が良く、従来の数値制御孔明け機によるものと比べ、加工時間を大幅に省減し得る効果が上げられる。実験例においても、 $400\text{mm} \times 500\text{mm}$ の大きさのものに、4個の基準穴をあけるに、従来技術のものでは10秒以上かかるに対し、本実施例のものでは5秒以下で加工終了することが確認された。

本実施例において、プリント基板1の支持方法として、移動自在のガイド9を用いた構造としたが幅寸法が一定の場合に勿論必要がなく、加工機がコンパクトの構造となる。又、ガイド9b及びレーザー用ノズル15bの移動機構も上記に限定しないことは勿論である。なお本実施例に係るレーザー加工機により基準穴あけ加工されたプリント基板は後工程においてパターンの所定位置に対するパンチング加工とあわせて銅箔帯を備えた偏端部3が切離されるものとして

説明をしたが、該偏端部を最終製品に残すこともできる。銅箔帯を備えた偏端部を最終製品に残す場合には、レーザー発振器におけるアシストガスとして好ましくはアルゴンその他の不活性ガスを使用して基準穴の炭化を防止することができる。

以上の説明によつて明らかな如く、本発明によれば、パターンにならつた基準穴あけができるので基準穴を高効率、高精度に加工でき、延いてはこの基準穴を基準とするパンチング加工によりパターンの位置によく適合した穴あけが可能となり、製品としてプリント基板の品質、歩留を向上すると共に、取扱いに熟練度を必要とすることなく自動加工をなし得るという優れた効果が上げられる。また本発明に係るレーザー加工機による基準穴あけ工程は、基準穴パターンを通してレーザービームにより基材を照射するだけであるから、プリント基板を連続搬送しながら弱いレーザーを照射することにより基準穴あけ加工をなし得るものであり、従つて加工効率

の向上と、レーザー発振器の小型化及び経費の節減が可能である。

4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の実施例を表し、第1図はレーザー加工機に使用する基準穴パターンを有するプリント基板の平面図、第2図A、B、C、Dは第1図のプリント基板の製造工程を示す断面図、第3図は第4図のⅠ-Ⅰ線矢視の断面図、第4図は第3図のE矢視側面図、第5図は第4図のV-V線矢視の主として搬送手段を示す断面図、第6図は本実施例のガイドの切欠部を示す第3図のVI-VI矢視詳細平面図、第7図は本実施例の作用を示す断面図、第8図は本実施例を使用すると共に後工程により加工されたプリント基板の断面図である。

- | | |
|----------|-----------|
| 1…プリント基板 | 2…パターン |
| 3…偏端部 | 4…基準穴パターン |
| 5…基材 | 6…銅箔 |
| 7…銅箔帯 | 8…穴部 |
| 9…ガイド | 9a…ガイド |

- | | |
|------------------|------------------|
| 9 b ... ガイド | 10 ... 切欠部 |
| 11 ... ベース | 12 ... フレーム |
| 13 ... ボルト | 14 ... ボルト |
| 15 a ... レーザ用ノズル | |
| 15 b ... レーザ用ノズル | |
| 16 ... ビームガイド | 17 ... サポート |
| 18 ... ハーフベンドミラー | |
| 19 ... ビームガイド | 20 ... ガイドシャフト |
| 21 ... サポート | 22 ... サドル |
| 22 a ... 雌ねじ部 | 23 ... 調整ねじ |
| 24 ... ハンドル | 25 ... ベンドミラー |
| 26 ... 駆動ローラ | 27 ... ローラシャフト |
| 28 ... プーリ | 29 ... 減速機付モータ |
| 30 ... 歯車列 | 31, 31 a ... ベルト |
| 32 ... 発光器 | 33 ... 受光器 |

特許出願人 日立精機株式会社
代理人 弁理士 磯野道造



図1

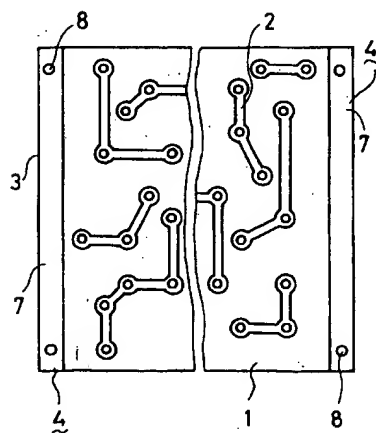


図2A

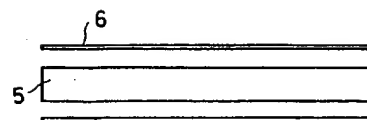


図2B

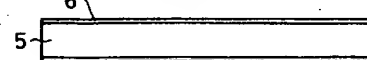


図2C

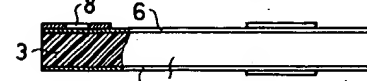


図2D

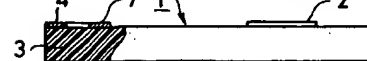


図5

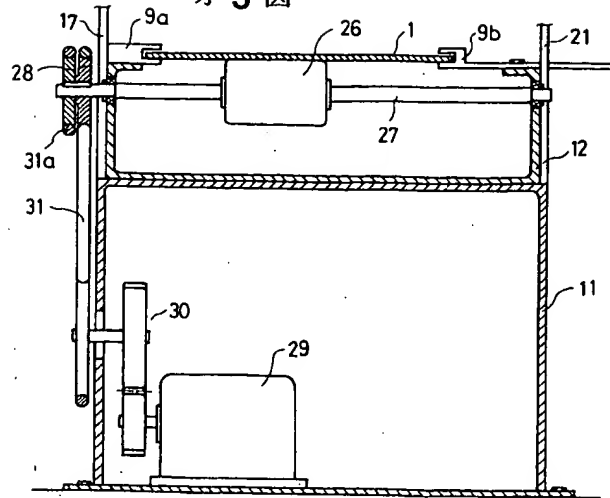


図6

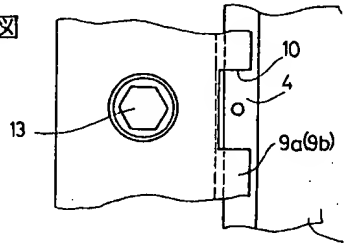


図7

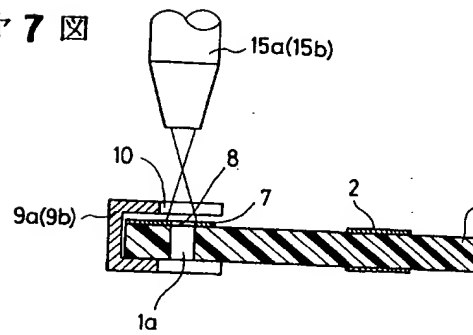


図8

